

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
2. August 2001 (02.08.2001)

PCT

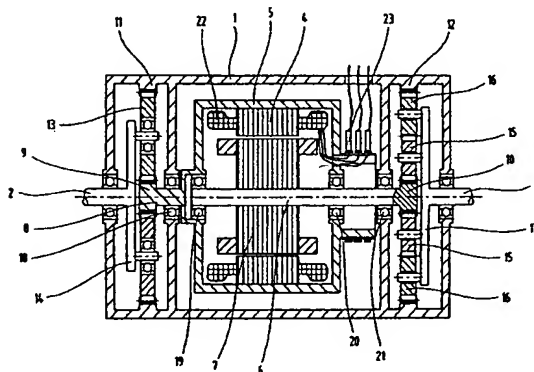
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 01/56138 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: H02K 16/02, 7/116, 23/50, B60K 1/00, 17/04 (71) Anmelder und  
(72) Erfinder: WACHAUER, Oskar [AT/AT]; A-8795 Radmer 39a (AT).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/AT01/00019 (74) Anwalt: KRAUSE, Peter; Sagerbachgasse 7, A-2500 Baden (AT).
- (22) Internationales Anmeldedatum: 26. Januar 2001 (26.01.2001) (81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, CZ (Gebrauchsmuster), DE, DE (Gebrauchsmuster), DK, DK (Gebrauchsmuster), DM, DZ, EE, EE (Gebrauchsmuster), ES, FI, FI (Gebrauchsmuster), GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD,
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: A 133/00 28. Januar 2000 (28.01.2000) AT

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ELECTRIC DRIVE FOR A VEHICLE

(54) Bezeichnung: ELEKTRISCHE ANTRIEB FÜR EIN FAHRZEUG



(57) Abstract: The invention relates to an electric drive for a vehicle. A housing (1) that is stationary in relation to the vehicle frame is provided. A motor housing (5) having a stator (4) and a rotor (7) being provided in said motor housing (5) are rotationally mounted in said housing. The motor housing (5) and the rotor (7) perform opposite rotational movements. A drive train (2) is connected to the motor housing (5) and the rotational movement of the motor housing (5) is carried out by means of a transmission device with the same drive and output direction of rotation. The remaining drive train is connected to the rotor (7) and the rotational movement of the rotor (7) is carried out by means of a transmission device with opposite drive and output direction of rotation. The transmission devices are planetary gears. The rotor (7) engages with the planet wheels (13 or 16) of the allocated planetary gear by means of a spur pinion (10) that is arranged on the shaft (6) or the motor housing (5) engages with the planet wheels (13 or 16) of the allocated planetary gear by means of a spur pinion (9) that is connected to the motor housing (5) and is arranged on the axis of the motor housing. A web (14 or 17) is provided. Said web is connected to the axles of the planet wheels (13 or 16) of each planetary gear and drives the wheel shaft assigned thereto.

(57) Zusammenfassung: Der Erfindung betrifft einen elektrischen Antrieb für ein Fahrzeug, bei dem ein zum Fahrzeugrahmen feststehendes Gehäuse (1) vorgesehen ist, in dem ein Motorgehäuse (5) mit einem Ständer (4) und ein im Motorgehäuse (5) vorgesehener Läufer (7) jeweils drehbar gelagert sind. Das Motorgehäuse (5) und der Läufer (7) führen eine gegensinnige Drehbewegung aus. Ein Antriebsstrang (2) ist mit dem Motorgehäuse (5) verbunden und die Drehbewegung des Motorgehäuses

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 01/56138 A1



SE, SG, SI, SK, SK (Gebrauchsmuster), SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

(5) erfolgt über eine Getriebeeinrichtung mit gleichsinniger An- und Abtriebsdrehrichtung. Der andere Antriebsstrang ist mit dem Läufer (7) verbunden und die Drehbewegung des Läufers (7) erfolgt über eine Getriebeeinrichtung mit gegensinniger An- und Abtriebsdrehrichtung. Die Getriebeeinrichtungen sind Planetengetriebe. Der Läufer (7) steht über ein auf der Welle (6) angeordnetes Stirnrad (10) bzw. das Motorgehäuse (5) mit einem mit dem Motorgehäuse (5) verbundenen und auf der Motorgehäuseachse angeordneten Stirnrad (9) mit den Planetenrädern (13 bzw. 16) des zugeordneten Planetengetriebes in Eingriff. Es ist ein Steg (14 bzw. 17), der mit den Achsen der Planetenräder (13 bzw. 16) jedes Planetengetriebes verbunden ist, vorgesehen, der seine zugeordnete Radwelle antreibt.

**Elektrischer Antrieb für ein Fahrzeug**

- 5 Die Erfindung bezieht sich auf einen elektrischen Antrieb für ein Fahrzeug, wie er im Anspruch 1 bezeichnet wird.

Es ist aus der US 516 917 A ein Elektromotor bekannt, der zum drehzahlunabhängigen Antrieb zweier Räder dient, indem ein Rad starr mit der Feldwicklung und das andere Rad über ein Ausgleichsgetriebe mit dem Anker  
10 verbunden ist. Um gleiches Drehmoment an beiden Rädern zu erzielen, muß das Ausgleichsgetriebe bei gleicher Drehzahl von Feldwicklung und Anker ausschließlich eine Drehrichtungsumkehr der Ankerdrehung ohne Veränderung der Drehzahl bewirken. Das ist bei den aufgezeigten Varianten, einerseits als  
15 Tellerradsatz, ähnlich der Anordnung in bekannten Achsdifferentialen, andererseits als Stirnradplanetengetriebe mit gleicher Funktion der Fall.

Weiters ist aus der US 613 894 A ein Dynamo und Elektromotor für Fahrzeuge bekannt. Bei dieser Anordnung von zwei konzentrisch zueinander drehbaren  
20 Elektromotorteilen sind die beiden Teile durch eine Getriebevorrichtung höherer Übersetzung miteinander und mit einem feststehenden Teil verbunden. In einer Ausführungsvariante wird vorgeschlagen, daß das Gehäuse der rotierenden Feldwicklung fest mit einem Antriebsrad eines Fahrzeuges verbunden wird. In einer weiteren Ausführungsvariante soll die innere Welle als Antrieb für eine  
25 langsam laufende Maschinen verwendet werden.

Weiters ist eine Vorrichtung mit rotierender Feldwicklung bekannt, wobei der Feldwicklung über Schleifringe Strom zugeführt wird. Der ebenso rotierende Anker treibt über ein Planetengetriebe mit hoher Übersetzung das Gehäuse der  
30 Feldwicklung an. Gleich wie bei der US 613 894 A wird diese Vorrichtung vorzugsweise für langsam laufende Maschinen, beispielsweise als

Trommelantrieb in Seilwinden, wobei der gesamte Antrieb innerhalb der Trommel Platz findet, eingesetzt.

Es ist auch aus der US 5 845 732 A ein Antriebsstrang für ein Elektrofahrzeug  
5 bekannt. Dabei ist eine Antriebsachse mit einem konzentrisch zu den  
Radwellen angeordnetem Rotor verbunden, wobei der Rotor auf einer  
Hohlwelle gelagert ist und das Sonnenrad eines Planetetengetriebes antreibt.  
Der Steg dieses Getriebes ist mit einer Radwelle verbunden, die durch die  
Hohlwelle des Rotors geführt wird. Das Hohlrad des Getriebes ist mit dem Steg  
10 eines weiteren Planetetengetriebes, das konzentrisch zur Rotorwelle angeordnet  
ist, verbunden. Dieses Getriebe hat eine Drehmomentumkehr zu  
bewerkstelligen, damit die zweite Radwelle, mit der es verbunden ist, zur ersten  
Radwelle gleichläufig wird. Nachteilig an dieser Anordnung ist die  
Notwendigkeit einer Hohlwelle zur Aufnahme des Rotors.

15 Aus der US 5 487 438 A bzw. der EP 0 587 120 A3 ist ein Antriebssystem für  
ein Elektrofahrzeug bekannt. Im Zuge dieses Antriebssystems wird ein  
Achsantrieb aufgezeigt, bei dem die drehbar gelagerte Feldwicklung, die über  
Schleifringe gespeist wird, mit dem Ritzel einer Getriebevorrichtung verbunden  
20 ist. Dieses Ritzel ist mit einem Hohlrad im Eingriff, das wiederum fest mit einer  
der Radwellen verbunden ist. In dieser Getriebevorrichtung laufen Ritzel und  
Hohlrad gleichsinnig. Der ebenso drehbar gelagerte Rotor treibt ein Stirnrad an,  
das mit einem weiteren Stirnrad in Eingriff steht, das mit der anderen Radwelle  
verbunden ist. Diese Getriebevorrichtung bewirkt gegensinnigen Lauf der  
25 Radwelle bezogen auf die Rotordrehung. Die Funktion eines  
Ausgleichsgetriebes ist somit gegeben. Durch geeignete Wahl der  
entsprechenden Zahnrad Durchmesser können die Radwellen in Flucht gebracht  
werden. Nachteilig an dieser Ausführung ist, daß die Feldwicklung und der  
Rotor jedenfalls um eine weitere, zu den Radwellen parallele Achse rotieren,  
30 wodurch der Bauaufwand für das Antriebsgehäuse erhöht wird. Weiters ergibt  
sich bei anzustrebenden hohen Übersetzungen ein großer Durchmesser für das

Hohlrad der Getriebevorrichtung, wodurch die Bodenfreiheit eines Fahrzeuges mit einer solchen Achse unzulässig verringert wird.

In der US 5 804 935 A ist ein Antriebssystem für Elektrofahrzeuge beschrieben.

- 5 Dieses Antriebssystem ist für Fahrzeuge mit zwei angetriebenen Achsen vorgesehen, wobei eine drehbar gelagerte Feldwicklung eine Radachse antreibt. Über geeignete Vorrichtungen kann dieser Antriebsstrang unterbrochen und die Feldwicklung zum Fahrzeug festgelegt werden, während die Antriebsachse frei läuft. Ferner ist ein Rotor vorgesehen, der die andere
- 10 Antriebsachse antreibt. Die Stromzufuhr zur rotierenden Feldwicklung erfolgt über Schleifringe. Die Übertragung der Drehbewegung von Rotor bzw. Feldwicklung erfolgt direkt auf die Verbindungswellen zu den Antriebsachsen. Unter der Voraussetzung, daß der Rotor gleiche Drehzahl bezogen auf den Stator aufweist, kann mit Hilfe dieser beschriebenen Vorrichtung bei
- 15 feststehendem Rotor und Antrieb nur einer Radachse doppelte Fahrgeschwindigkeit gegenüber dem Antrieb beider Achsen erreicht werden. Neben der Eignung einer solchen Antriebsvorrichtung ausschließlich für Fahrzeuge mit zwei angetriebene Radachsen, ist darüber hinaus für jede Radachse ein Reduktionsgetriebe vorzusehen, um eine sinnvolle konstruktive
- 20 Ausgestaltung zu erzielen.

Aus der GB 2 008 862 A ist ein Doppelrotor mit Reibungsbremsen bekannt.

- Es wird eine Vorrichtung beschrieben, bei der sowohl Feldwicklung als auch Anker unabhängig voneinander auf gemeinsamer Achse drehbar gelagert und
- 25 durch Reibungsbremsen feststellbar sind. Die Stromübertragung erfolgt über Schleifringe. Die Drehbewegungen von Rotor und Feldwicklung werden in einer geeigneten Planetengetriebevorrichtung überlagert. Nachgeschaltet dieser Vorrichtung ist ein Reduktionsgetriebe zum Antrieb vornehmlich einer Seiltrommel. Durch gegenseitiges Festbremsen von Rotor oder Feldwicklungen
- 30 können stark unterschiedliche Drehzahlen der Seiltrommel erzielt werden, womit die Handhabung eines entsprechenden Hubwerkes oder einer Arbeitsmaschine mit vergleichbaren Anforderungen verbessert wird.

Weiters ist aus der GB 2 254 965 A ein Getriebesystem für elektrisch angetriebene Fahrzeuge bekannt. Es wird eine Vorrichtung vorgeschlagen, bei der sowohl Anker als auch Feldwicklung einer Gleichstrommaschine auf gemeinsamer Achse drehbar gelagert sind. Dabei ist die Rotorwelle an einem Ende am Fahrzeug drehbar gelagert und das andere Ende im rotierenden Gehäuse der Feldwicklung. Das rotierende Gehäuse der Feldwicklung besitzt an einem Ende einen Wellenstummel, der am Fahrzeug gelagert ist. Am anderen Ende ist das Gehäuse auf der Rotorwelle gelagert. Der Betriebsstrom wird über Schleifringe, die am Außendurchmesser des Gehäuses der Feldwicklung angebracht sind, übertragen. Der Rotor weist einen Kollektor auf, der über rotierende, mit dem Gehäuse verbundene, Bürsten versorgt wird. In der US 4 130 172 A ist ein Elektrofahrzeug beschrieben. In dieser Veröffentlichung ist ein Fahrzeugantrieb mit Elektromotor dargestellt, bei dem Rotor und Feldwicklung auf einer gemeinsamen Achse drehbar zueinander angeordnet sind, wobei die Drehrichtung der einen Abtriebswelle bezüglich der Rotorbewegung durch ein Kegelradgetriebe umgekehrt wird. Die andere Abtriebswelle ist starr mit der Rotation der Feldwicklung verbunden. Da die beschriebene Anordnung keine Drehzahlreduktion der Abtriebswellen bezüglich Rotor und Feldwicklung durchführt, müssen die Antriebsräder des Fahrzeuges über je einen Riementrieb mit den jeweiligen Abtriebswellen verbunden werden.

Aus der AT 405 924 B ist ein elektrischer Antrieb für Fahrzeuge bekannt. In dieser Druckschrift wird aufgezeigt, daß die gegenläufige Bewegung von Rotor und Feldwicklung durch geeignete Planetengetriebevorrichtungen nach Bedarf entweder gleichläufig oder gegenläufig auf Raddrehzahl reduziert werden können, so daß die Funktion eines Achsantriebes mit Differentialfunktion erfüllt ist. Durch die erwähnten Getriebevorrichtungen können Rotor, Feldwicklung und Radwellen auf einer Drehachse angeordnet werden.

Es ist auch ein Achsantrieb für ein Fahrzeug bekannt, bei dem Anker und Feldwicklung drehbar gelagert sind und je ein Rad antreiben. Sowohl der Haupt- als auch der Erregerstrom wird über entsprechend angeordnete

Schleifring-Übertragungsvorrichtungen den beweglichen Motorteilen zugeführt. Die notwendige Reduktion auf die Drehzahl der Antriebsräder erfolgt für den Anker und das Feld jeweils durch ein zweistufiges Stirnradgetriebe. In eines dieser Getriebe ist ein Zwischenrad eingefügt, wodurch gegensinnige Drehung von An- und Abtrieb in diesem Strang erreicht wird. Durch geeignete Wahl der Stirnräder dieser Getriebevorrichtungen kann erreicht werden, daß die Radwellen mit der Baueinheit aus Anker und Feldwicklung auf einer gemeinsamen Achse liegen.

Weiters ist aus der EP 0 867 324 A2 ein Fahrzeug, insbesondere ein Gabelstapler, bekannt, der durch einen Elektromotor mit gegenläufig rotierendem Stator und Rotor betreibbar ist. In dieser Druckschrift wird eine Vorrichtung zum Achsantrieb von Flurförderzeugen dargestellt, in dem das eine Rad vom rotierenden Stator über ein Reduktionsgetriebe und das andere Rad vom Rotor über ein Stirnradgetriebe zur Drehrichtungsumkehr sowie über ein weiteres Reduktionsgetriebe, angetrieben wird. Durch die funktionelle Trennung von Drehzahlumkehr und Reduktion auf Raddrehzahl wird der Bauaufwand von zwei getrennten Reduktionsgetrieben zusätzlich zum Wendegetriebe notwendig.

Ferner ist auch aus der US 3 267 311 A eine Kombination von Elektromotor und Differential-Antrieb für ein Fahrzeug bekannt. Der Achsantrieb für das Fahrzeug besteht aus einer rotierenden Feldwicklung, die mit dem einen Rad fest verbunden ist sowie einem um die selbe Achse rotierenden Anker, der über eine Getriebevorrichtung mit dem anderen Rad verbunden ist. Die Getriebevorrichtung besteht aus einem mit dem Rotor verbundenen Stirnrad, in das Zwischenräder eingreifen. Die Drehachsen der Zwischenräder stehen zum Gehäuse fest und greifen wiederum in ein Hohlrad ein, das konzentrisch zur Rotorachse angeordnet ist. Es wird durch diese Getriebevorrichtung eine Drehrichtungsumkehr zwischen Rotor und Radwelle erzielt. Da dieses Getriebe auch eine nicht vernachlässigbare Drehzahlreduktion vornimmt, sind folglich die Drehmomente an linkem und rechtem Rad zwangsläufig verschieden. Aus

diesem Grund sowie wegen der geringen Drehzahlreduktion zwischen elektromotorischen Komponenten und Antriebsrädern, ist die Eignung dieser Kombination für Fahrantriebe in Frage gestellt.

- 5 Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen elektrischen Antrieb zu schaffen, der einerseits die Nachteile der oben aufgezeigten Antriebe vermeidet und der andererseits einfach im Aufbau ist.

Diese Aufgabe der Erfindung wird durch die Merkmale de Anspruches 1 gelöst.

10

Der sich durch die Merkmale des Kennzeichenteiles des Anspruches 1 ergebende überraschende Vorteil ist vor allem darin zu sehen, daß für einen elektrischen Antrieb eine hohe Übersetzung in einer Getriebestufe erreicht wird. Eine derartig hohe Übersetzung ist normalerweise nach dem Stand der Technik  
15 nur mit einem dreistufigem Stirnradgetriebe möglich. Weiters ist mit der Erfindung der Vorteil gegeben, daß eine gleichmäßige Momentenaufteilung auf beide Radwellen ermöglicht wird. Ferner ist durch das rückkehrende Getriebe, das heißt An- und Abtrieb sind koaxial, eine kompakte Bauweise des Antriebes möglich. Bei einem derartigen Getriebe wird das Drehmoment über mehrere  
20 Planeten-Radsätze pro Getriebe übertragen. Durch die sich daraus ergebende optimale Leistungsverzweigung ist die kompakte Bauweise erreichbar.

- Ein weiterer Vorteil der Erfindung ist darin zu sehen, daß durch die Verbindung des Steges mit den Radwellen niedrige Umfangsgeschwindigkeiten der  
25 Planetenräder gegeben sind und damit geringe Fliehkräfte auftreten.

Mit diesem erfindungsgemäßen Antrieb ist auch keine Hohlwelle durch den Rotor mit einer aufwendigen Lagerung notwendig, um die gegenüberliegende Radwelle zu betreiben.

30

Durch die Ausbildung des elektrischen Antriebes sind auch hohe Rotor- und Stator Drehzahlen zu erreichen, so daß eine hohe Leistungsdichte erzielt wird.



Vorteilhaft ist auch die weitere Ausführungsform nach Anspruch 2, da es möglich ist, das gesamte Getriebe mit dem Baudurchmesser des Motorgehäuses auszuführen. Dadurch ergeben sich fertigungstechnisch günstige Einbaumaße, die wiederum auf das Konzept des Fahrzeuges betrachtet, eine gute bzw. eine große Bodenfreiheit garantieren.

Durch die Ausbildung nach Anspruch 3 ist es möglich, eine einfache Konstruktion zu gewährleisten, die eine wirtschaftliche Fertigung des gesamten Antriebssystems zuläßt.

Durch die Weiterbildung nach Anspruch 4 wird erreicht, daß ein Antrieb konzipierbar ist, der zwischen dem linken und rechten Antriebsrad angeordnet ist, die Differentialfunktion erfüllt und dabei einen so geringen Bauraum beansprucht, daß eine starre, koaxiale Verbindung zwischen Radachsen und Antrieb möglich ist, ohne die Bodenfreiheit des Fahrzeuges unzulässig zu verringern.

Ein weiterer bedeutender Vorteil des erfindungsgemäßen Antriebssystems ist darin gelegen, daß bei einer Geradeausfahrt des Fahrzeuges die Rotordrehzahl etwa der Stator-drehzahl entspricht. Für die Leistungsentfaltung ist ja bekanntlich die Summe der Drehzahlen maßgebend. Hingegen ist für die Geräuscentwicklung die maximal im System auftretende Drehzahl verantwortlich. Durch das erfindungsgemäße Antriebssystem wird also die Leistung und damit das Leistungsgewicht der doppelten Drehzahl mit einer Geräuscentwicklung der einfachen Drehzahl erreicht, so daß ein gravierender Systemvorteil gegeben ist.

Nach einer anderen Ausführungsvariante gemäß Anspruch 5 können Übersetzungen erzielt werden, die den gewünschten Anforderungen optimal entsprechen.

Die Erfindung wird im nachfolgenden anhand der in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert.

Es zeigen:

5

Fig. 1 eine schematische Darstellung des Antriebes,

Fig. 2 eine schematische Darstellung des Antriebes bei dem die Planetenräder als Stufenräder ausgebildet sind,

Fig. 3 eine schematische Darstellung des Antriebes gemäß einer weiteren Ausführungsvariante,

10

Fig. 4 einen elektrischen Antrieb im Schnitt und

Fig. 5 eine weitere Ausführungsart eines elektrischen Antriebes im Schnitt.

Einführend sei festgehalten, daß in den unterschiedlich beschriebenen Ausführungsformen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen werden, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragen werden können. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und sind bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen. Weiters können auch Einzelmerkmale oder Merkmalskombinationen aus den gezeigten und beschriebenen unterschiedlichen Ausführungsbeispielen für sich eigenständige, erfinderische oder erfindungsgemäße Lösungen darstellen.

25

Die den eigenständigen erfinderischen Lösungen zugrundeliegende Aufgabe kann der Beschreibung entnommen werden.

Gemäß der Fig. 1 besteht der elektrische Antrieb aus einem in Bezug zum Fahrzeug feststehendem Gehäuse 1 aus dem beidseitig ein erster Antriebsstrang 2 und ein zweiter Antriebsstrang 3 herausgeführt sind. Das

30

Drehmoment für den ersten Antriebsstrang 2 wird aufgebracht vom einem Ständer 4, der in einem Motorgehäuse 5 befestigt ist und das Drehmoment für den zweiten Antriebsstrang 3 wird aufgebracht von einer Welle 6 eines frei drehbar gelagerten Läufers 7. Das Motorgehäuse 5 ist fest verbunden mit  
5 einem Wellenstummel 8 des ersten Antriebsstranges 2, wobei der Wellenstummel 8 an seinem freien Ende ein Stirnrad 9 aufweist. Ebenso weist die Welle 6 an ihrem freien Ende ein Stirnrad 10 auf. Zwischen den Antriebssträngen 2, 3 und den Stirnrädern 9, 10 ist jeweils eine Getriebeeinrichtung, die als Planetengetriebe ausgeführt ist, vorgesehen.

10

Im feststehendem Gehäuse 1, in dem der gesamte Antrieb integriert ist, ist für jedes Planetengetriebe ein Hohlrad 11, 12 angeordnet. Diese Hohlräder 11, 12 könnten auch als Sonnenräder bezeichnet werden, da deren Achsen in der Hauptachse des Antriebes liegen. In der dem Antriebsstrang 2 zugeordneten  
15 Getriebevorrichtung stehen Planetenräder 13 mit dem Hohlrad 11 und dem Stirnrad 9 in Eingriff. Mit den Achsen der Planetenräder 13 ist ein Steg 14 verbunden, der den Antriebsstrang 2 und in weiterer Folge die zugeordnete Radwelle, antreibt.

20 Um für einen Antrieb, der für ein Fahrzeug dienen soll, eine Drehrichtungsumkehr zu erreichen, werden in der dem Antriebsstrang 3 zugeordneten Getriebeeinrichtung, die ebenfalls als Planetengetriebe ausgeführt ist, Zwischenräder 15 angeordnet, die einerseits mit dem Stirnrad 10 und andererseits mit Planetenrädern 16 kämmen, wobei die Planetenräder 16 mit  
25 dem Hohlrad 12 in Eingriff stehen. Die Achsen der Zwischenräder 15 und die Achsen der Planetenräder 16 werden von einem Steg 17 getragen, der den Antriebsstrang 3 und in weiterer Folge die zugeordnete Radwelle, antreibt. Natürlich könnte auch das dem Antriebsstrang 2 zugeordnete Planetengetriebe die Zwischenräder 15 und das dem Antriebsstrang 3 zugeordnete  
30 Planetengetriebe direkt mit dem Hohlrad 12 und dem Stirnrad 10 kämmende Planetenräder 16 aufweisen.

Gemäß der Fig. 2 ist schematisch eine Getriebeeinrichtung für einen Antrieb dargestellt, wobei der prinzipielle Aufbau des Antriebes dem Antrieb gemäß Fig. 1 entspricht. Bei diesem Antrieb weist das dem Antriebsstrang 2 zugeordnete Planetengetriebe Planetenräder 13 auf, die als Stufenräder ausgeführt sind.

- 5 Ebenso sind die Zwischenräder 15 der korrespondierenden Getriebeeinrichtung ebenfalls als Stufenräder ausgebildet. Mit einer derartigen Getriebeausführung kann eine Erhöhung des Übersetzungsverhältnisses erzielt werden.

- Gemäß der Fig. 3 ist wieder ein Antrieb dargestellt, dessen Grundkonfiguration dem Antrieb der Fig. 1 entspricht. Dabei könnten auch die dem Antriebsstrang 3 zugeordneten Planetenräder 16 als Stufenräder ausgeführt werden, wobei die Zwischenräder 15 konventionell ausgebildet sind. Durch die geeignete Wahl des Zähneverhältnisses der Planetengetriebe kann das Drehmoment an den den Antriebssträngen zugeordneten Radwellen festgelegt werden, wobei die
- 15 Drehbewegung der Radwellen völlig unabhängig voneinander erfolgt.

- Gemäß der Fig. 4 weist der elektrische Antrieb ein feststehendes Gehäuse 1 auf, in dem mittels Wälzlager 18 das frei drehbare Motorgehäuse 5, in dem der Ständer 4 des Elektromotors befestigt ist, über den Wellenstummel 8 gelagert ist. Der mit dem Motorgehäuse 5 fest verbundene Wellenstummel 8 weist das
- 20 Stirnrad 9 auf. Im Motorgehäuse 5 ist der Läufer 7 mit seiner Welle 6 über Lager 19 bzw. 20 gelagert. Am einen Ende der Welle 6 ist das Stirnrad 10 vorgesehen. Die Welle 6 kann über weitere Wälzlager 21 noch im feststehenden Gehäuse 1 gelagert sein.

- 25 Die Feldwicklung 22 ist im drehbar gelagerten Gehäuse 1 angeordnet. Mit dem Gehäuse 1 ebenso verbunden ist eine Anzahl von Schleifkontakten 23, über die die Feldwicklung 22 mit elektrischer Energie versorgt wird. Das Stirnrad 9 steht mit dem dem Antriebsstrang 2 zugeordneten Planetengetriebe im Eingriff.
- 30 Dieses Planetengetriebe besteht aus einem, mit dem Gehäuse 1 fest verbundenem Hohlrad 11, in das mehrere Planetenräder 13 eingreifen, die andererseits mit dem Stirnrad 9 in Eingriff stehen. Die Achsen auf denen die

Planetenräder 13 gelagert sind, sind fest verbunden mit dem Steg 14, der über den Antriebsstrang 2 eine der beiden Radwellen des Fahrzeuges antreibt.

Der Läufer 7, der als Kurzschlußläufer oder mit Dauermagneten versehen,  
5 ausgeführt werden kann, ist über die Welle 6 mit dem Stirnrad 10 verbunden, das ein weiteres Planetengetriebe antreibt. Dieses besteht aus dem, mit dem Gehäuse 1 verbundenen Hohlrad 12, mehreren Planetenrädern 16, Zwischenrädern 15 und dem Steg 17, der die Achsen der Planetenräder 16 und der Zwischenräder 15 trägt. Das Hohlrad 12 steht mit den Planetenrädern 16 in  
10 Eingriff. Die Zwischenräder 15 hingegen mit dem Stirnrad 10 und den Planetenrädern 16. Durch diese Anordnung wird neben der notwendigen Drehzahlverringerung auch eine Drehrichtungsumkehr zwischen der Welle 6 des Läufers 7 und der korrespondierenden, anderen Radwelle erzielt. Geeignete Wahl der Zähnezahlverhältnisse der Planetengetriebe  
15 vorausgesetzt, kann an beiden Antriebssträngen 2, 3 bzw. in weiterer Folge an den Radwellen ein ähnliches oder gleiches Drehmoment abgenommen werden, wobei die Drehbewegung der Radwellen völlig unabhängig voneinander erfolgt.

Natürlich könnte auch die Anordnung der Getriebevorrichtungen ohne  
20 Einschränkungen der Funktion vertauscht werden.

Gemäß der in Fig. 5 dargestellten Getriebeanordnung kann eine weitere Erhöhung des Übersetzungsverhältnisses erzielt werden. Der prinzipielle Aufbau des Antriebes ist äquivalent dem Antrieb in Fig. 4. Die Planetenräder 13  
25 bzw. die Zwischenräder 15 gemäß Fig. 4 sind in der Fig. 5 als Stufenräder 24 bzw. 25 ausgeführt. Ansonsten ist gleichartige Funktionsweise gegeben. Natürlich gilt auch hier die Umkehrbarkeit der Getriebeeinrichtungen.

Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, daß zum besseren  
30 Verständnis des Aufbaus des Antriebes dieser bzw. dessen Bestandteile teilweise unmaßstäblich und/oder vergrößert und/oder verkleinert dargestellt wurden.

**B zugszeichenaufstellung**

- 1 Gehäuse
- 2 Antriebsstrang
- 3 Antriebsstrang
- 4 Ständer
- 5 Motorgehäuse
- 6 Welle
- 7 Läufer
- 8 Wellenstummel
- 9 Stirnrad
- 10 Stirnrad
- 11 Hohlrad
- 12 Hohlrad
- 13 Planetenrad
- 14 Steg
- 15 Zwischenrad
- 16 Planetenrad
- 17 Steg
- 18 Wälzlager
- 19 Lager
- 20 Lager
- 21 Wälzlager
- 22 Feldwicklung
- 23 Schleifkontakt
- 24 Stufenrad
- 25 Stufenrad

PATENTANSPRÜCHE

1. Elektrischer Antrieb für ein Fahrzeug, insbesondere für ein mehrspuriges  
5 Elektromobil, bei dem ein zum Fahrzeugaufbau bzw. zum Fahrzeugrahmen  
feststehendes Gehäuse vorgesehen ist, wobei in diesem Gehäuse ein  
Motorgehäuse mit einem Ständer und ein im Motorgehäuse vorgesehener  
Läufer jeweils drehbar gelagert sind und das Motorgehäuse und der Läufer  
zur Arbeitsleistung eine gegensinnige Drehbewegung ausführen, wobei ein  
10 Antriebsstrang mit dem Läufer bzw. mit dem Motorgehäuse verbunden ist  
und die Drehbewegung des Läufers bzw. des Motorgehäuses über eine  
Getriebeeinrichtung mit gleichsinniger An- und Abtriebsdrehrichtung und der  
andere Antriebsstrang mit dem Motorgehäuse bzw. mit dem Läufer  
verbunden ist und die Drehbewegung des Motorgehäuses bzw. des Läufers  
15 über eine Getriebeeinrichtung mit gegensinniger An- und  
Abtriebsdrehrichtung übersetzt ist und die Getriebeeinrichtungen  
Planetengetriebe sind, dadurch gekennzeichnet, daß der Läufer (7) über ein  
auf der Welle (6) angeordnetes Stirnrad (10) bzw. das Motorgehäuse (5) mit  
einem mit dem Motorgehäuse (5) verbundenen und auf der  
20 Motorgehäuseachse angeordneten Stirnrad (9) mit den Planetenrädern (13  
bzw. 16) des zugeordneten Planetengetriebes in Eingriff steht und daß ein  
Steg (14 bzw. 17), der mit den Achsen der Planetenräder (13 bzw. 16) jedes  
Planetengetriebes verbunden ist, vorgesehen ist, der seine zugeordnete  
Radwelle antreibt.
- 25
2. Elektrischer Antrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß beide  
Planetengetriebe ein gemeinsames, feststehendes Gehäuse (1) aufweisen.
3. Elektrischer Antrieb nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß  
30 jedes Planetengetriebe ein im Gehäuse (1) angeordnetes Hohlrad (11 bzw.  
12) aufweist, in das die Planetenräder (13 bzw. 16) eingreifen.

4. Elektrischer Antrieb nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Planetengetriebe zwischen den Planetenrädern (16) und dem Stirnrad (10) Zwischenräder (15), die mit dem Planetenrädern (16) und dem Stirnrad (10) kämmen, aufweist.

5

5. Elektrischer Antrieb nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Planetenräder (13 bzw. 16) und/oder die Zwischenräder (15) mindestens eines Planetengetriebes als Stufenräder (24 bzw. 25) ausgeführt sind.

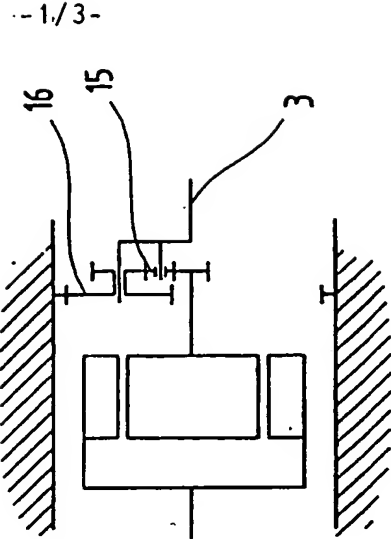
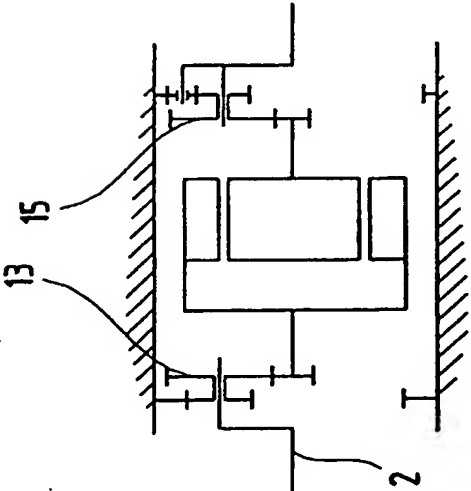
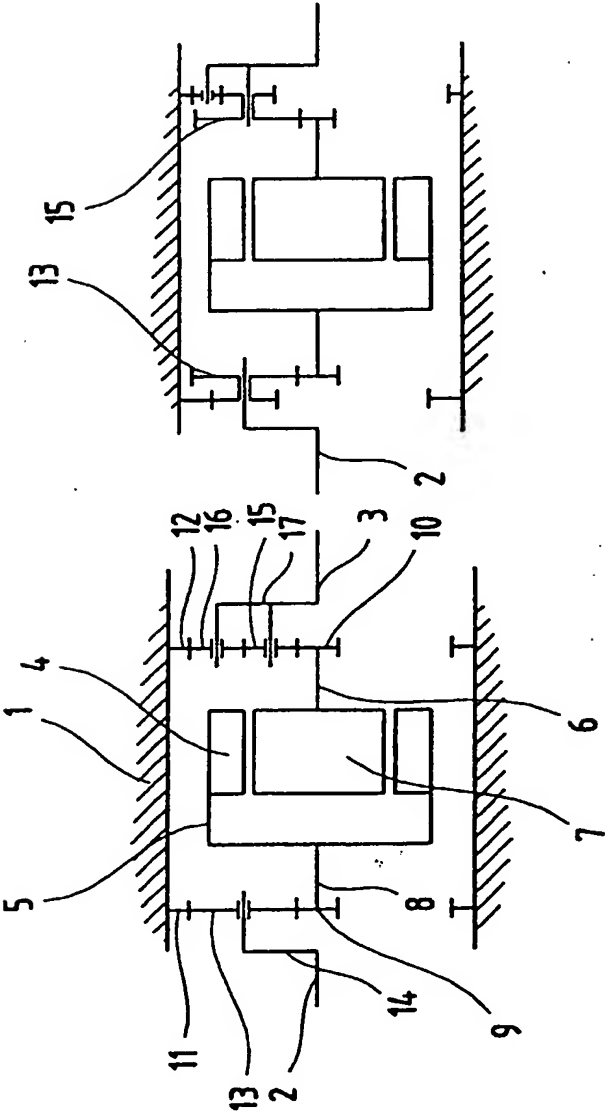
10



Fig.1

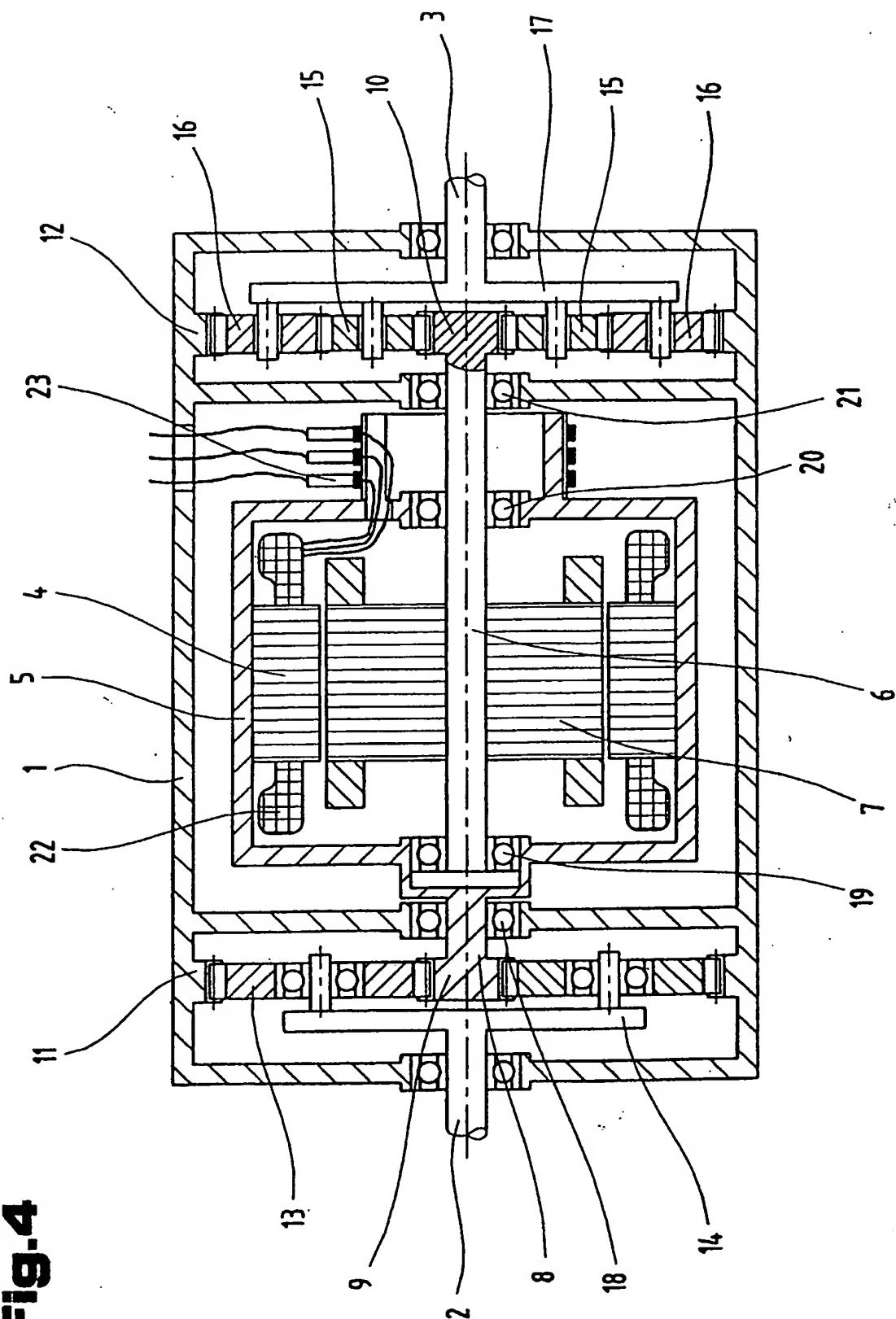
Fig.2

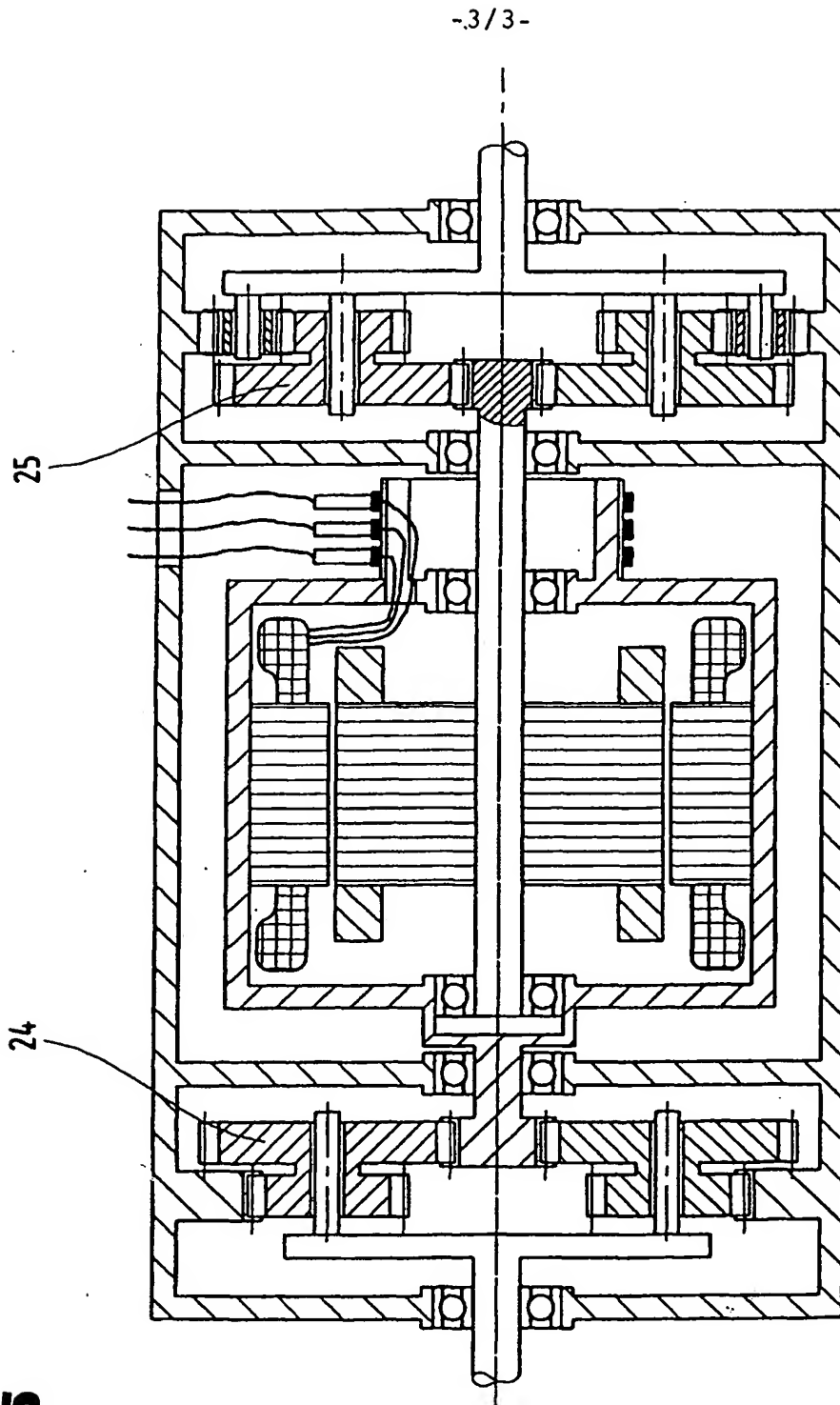
Fig.3



- 2/3 -

**Fig. 4**





**Fig. 5**

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern application No

PCT/AT 01/00019

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H02K16/02 H02K7/116 H02K23/60 B60K1/00 B60K17/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H02K B60K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 1 348 539 A (BREITENBACH) 3 August 1920 (1920-08-03) page 1, line 44 -page 2, line 60; figure 1	1-3
Y	---	4,5
X	JP 50 151315 A (NIPPON DENSO CO) 5 December 1975 (1975-12-05) figure 1	1-3
Y	---	4,5
X	GB 2 008 862 A (MAGYAR HAJO ES DARUGYAR) 6 June 1979 (1979-06-06) page 2, line 16 -page 2, line 75; figure 2	1-3
Y	---	4,5
	--- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*E\* earlier document but published on or after the international filing date

\*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*&amp;\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

5 April 2001

Date of mailing of the international search report

20/04/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Kugler, D

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int:                      lation No  
PCT/AT 01/00019

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 001, no. 112 (E-048), 28 September 1977 (1977-09-28) & JP 52 045009 A (EKUTASU SYST KK), 8 April 1977 (1977-04-08) abstract; figure 1 ---	1-5
A	WO 99 36286 A (WACHAUER OSKAR ;WACHAUER SONJA (AT)) 22 July 1999 (1999-07-22) page 7, line 31 -page 9, line 11; figures 3,4 Y page 9, line 3 -page 9, line 11; figure 4 & AT 405 924 B (WACHAUER) 27 December 1999 (1999-12-27) cited in the application ---	1-3  4,5
A	EP 0 867 324 A (NUOVA MAIP MACCHINE AGRIC) 30 September 1998 (1998-09-30) column 2, line 45 -column 3, line 20; figure 1 ---	1-5
Y	DE 199 05 447 A (MEYERLE MICHAEL) 30 December 1999 (1999-12-30) column 2, line 48 -column 2, line 54; figure 1 -----	4,5

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Inter application No  
PCT/AT 01/00019

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 1348539 A	03-08-1920	NONE	
JP 50151315 A	05-12-1975	NONE	
GB 2008862 A	06-06-1979	DD 139505 A DE 2849406 A GR 66561 A SE 7811230 A YU 263378 A	02-01-1980 17-05-1979 27-03-1981 15-05-1979 30-06-1982
JP 52045009 A	08-04-1977	NONE	
WO 9936286 A	22-07-1999	AT 405924 B AT 5998 A AU 1863999 A BR 9906971 A CN 1288418 T EP 1045771 A	27-12-1999 15-05-1999 02-08-1999 10-10-2000 21-03-2001 25-10-2000
EP 0867324 A	30-09-1998	IT MI970686 A	25-09-1998
DE 19905447 A	30-12-1999	WO 9915813 A DE 19843069 A DE 29816863 U EP 0939866 A DE 19944792 A	01-04-1999 06-05-1999 01-04-1999 08-09-1999 27-04-2000

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inter : Aktenzeichen

PCT/AT 01/00019

## A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 H02K16/02 H02K7/116 H02K23/60 B60K1/00 B60K17/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H02K B60K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 1 348 539 A (BREITENBACH) 3. August 1920 (1920-08-03) Seite 1, Zeile 44 -Seite 2, Zeile 60; Abbildung 1	1-3
Y	---	4,5
X	JP 50 151315 A (NIPPON DENSO CO) 5. Dezember 1975 (1975-12-05) Abbildung 1	1-3
Y	---	4,5
X	GB 2 008 862 A (MAGYAR HAJO ES DARUGYAR) 6. Juni 1979 (1979-06-06) Seite 2, Zeile 16 -Seite 2, Zeile 75; Abbildung 2	1-3
Y	---	4,5
	--- -/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

## \* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindersicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindersicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

5. April 2001

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

20/04/2001

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Kugler, D

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 001, no. 112 (E-048), 28. September 1977 (1977-09-28) & JP 52 045009 A (EKUTASU SYST KK), 8. April 1977 (1977-04-08) Zusammenfassung; Abbildung 1 ---	1-5
A	WO 99 36286 A (WACHAUER OSKAR ;WACHAUER SONJA (AT)) 22. Juli 1999 (1999-07-22) Seite 7, Zeile 31 -Seite 9, Zeile 11; Abbildungen 3,4	1-3
Y	Seite 9, Zeile 3 -Seite 9, Zeile 11; Abbildung 4 & AT 405 924 B (WACHAUER) 27. Dezember 1999 (1999-12-27) in der Anmeldung erwähnt ---	4,5
A	EP 0 867 324 A (NUOVA MAIP MACCHINE AGRIC) 30. September 1998 (1998-09-30) Spalte 2, Zeile 45 -Spalte 3, Zeile 20; Abbildung 1 ---	1-5
Y	DE 199 05 447 A (MEYERLE MICHAEL) 30. Dezember 1999 (1999-12-30) Spalte 2, Zeile 48 -Spalte 2, Zeile 54; Abbildung 1 -----	4,5



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Inter

Aktenzeichen

PCT/AT 01/00019

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 1348539	A	03-08-1920	KEINE		
JP 50151315	A	05-12-1975	KEINE		
GB 2008862	A	06-06-1979	DD	139505 A	02-01-1980
			DE	2849406 A	17-05-1979
			GR	66561 A	27-03-1981
			SE	7811230 A	15-05-1979
			YU	263378 A	30-06-1982
JP 52045009	A	08-04-1977	KEINE		
WO 9936286	A	22-07-1999	AT	405924 B	27-12-1999
			AT	5998 A	15-05-1999
			AU	1863999 A	02-08-1999
			BR	9906971 A	10-10-2000
			CN	1288418 T	21-03-2001
			EP	1045771 A	25-10-2000
EP 0867324	A	30-09-1998	IT	MI970686 A	25-09-1998
DE 19905447	A	30-12-1999	WO	9915813 A	01-04-1999
			DE	19843069 A	06-05-1999
			DE	29816863 U	01-04-1999
			EP	0939866 A	08-09-1999
			DE	19944792 A	27-04-2000